

บทที่ 5

สรุปผลการทดสอบและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการทดสอบ

หลังจากวิเคราะห์ผลการทดสอบแล้วเราสามารถแยกแยะผลของการทดสอบและสรุปออกมาเป็นกลุ่มๆตามหัวข้อได้ดังนี้

5.1.1 ประเภทของไหลที่เหมาะสม

วิธีการประมาณอัตราการไหลเชิงมวล โดยวิเคราะห์ความร้อนสูญเสียวิธีนี้ใช้ได้ผลดีกับการไหลของอากาศ และน้ำมัน (Heat transfer oil) แต่สำหรับการไหลของน้ำซึ่งมีความจุความร้อนจำเพาะมากจะทำให้อุณหภูมิที่ตำแหน่งต่างๆตามระยะทางลดลงน้อยมากจนไม่เหมาะสมสำหรับการคำนวณ

5.1.2 ความแม่นยำในการประยุกต์ใช้งาน

จากการทดสอบพบว่าผลการประมาณค่าอัตราการไหลเชิงมวลสามารถให้ความแม่นยำอยู่ในช่วง $\pm 10\%$ ถ้าค่าของกลุ่มตัวแปรไร้มิติ $\left(\frac{T_{w1} - T_a}{T_{w2} - T_a}\right)$ มีค่ามากกว่า

- (1) 1.90 สำหรับอากาศไหลในท่อกลมขนาด 50.8 มิลลิเมตร (2 นิ้ว) ทุំฉนวน
- (2) 1.60 สำหรับอากาศไหลในท่อกลมขนาด 101.6 มิลลิเมตร (4 นิ้ว) ทุំฉนวน
- (3) 1.40 สำหรับอากาศไหลในท่อสี่เหลี่ยมขนาด $101.6 \times 101.6 \text{ mm}^2$ (4" x 4") ทุំฉนวน
- (4) 1.02 สำหรับน้ำมันไหลในท่อกลมขนาด 25.4 มิลลิเมตร (1 นิ้ว) ทุំฉนวน

5.1.3 วิธีการเพิ่มความแม่นยำในการประยุกต์ใช้งาน

จากผลการทดสอบทราบว่าเมื่อค่าของกลุ่มตัวแปรไร้มิติ $\left(\frac{T_{w1} - T_a}{T_{w2} - T_a}\right)$ มีค่ามากขึ้น ความคลาดเคลื่อนสัมพัทธ์จากการประมาณค่าจะมีแนวโน้มเข้าใกล้ศูนย์ ดังนั้นเพื่อทำให้ความคลาดเคลื่อนไม่มากเกินไปทั้งกรณีของเหลว และอากาศ เราจึงควรเลือกวัด T_{w1} ที่ท่อด้านต้นทางเพื่อทำให้ T_{w1} มีค่ามากและใช้ท่อที่ยาวที่สุดเท่าที่จะสะดวกเพื่อให้ T_{w2} มีค่าน้อย

5.1.4 ข้อจำกัดของการประมาณอัตราการไหลด้วยวิธีการนี้

วิธีการนี้ไม่เหมาะสำหรับของไหลที่มีความจุความร้อนจำเพาะสูงๆ เพราะของไหลแบบนี้ต้องการความยาวท่อมากเกินไปในการทำให้อุณหภูมิของไหลลดลงจนพอที่จะวัดได้แม่นยำ และเพื่อทำให้ $\left(\frac{T_{w1} - T_a}{T_{w2} - T_a}\right)$ มีค่ามากพอ

สำหรับการไหลในท่อเส้นผ่านศูนย์กลางขนาดใหญ่จะทำให้อุณหภูมิตามเส้นรอบวงท่อแตกต่างกันมาก ดังนั้นในการวัดอุณหภูมิควรต้องแน่ใจว่าอุณหภูมิที่ได้ต้องเป็นอุณหภูมิเฉลี่ยจริงๆ และท่อเหลี่ยมก็เช่นกันโดยมีอุณหภูมิตามเส้นรอบวงท่อแตกต่างกันมากเนื่องจาก Nu_{DH} มีค่าไม่เท่ากันทั้งภาคตัดทอ

ถ้าหากของไหลมีอุณหภูมิสูงกว่าสิ่งแวดล้อมไม่มากนักและท่อหุ้มฉนวนดีมาก มีอัตราการสูญเสียความร้อนต่อหน่วยความยาวที่ต่ำมากจะทำให้ $\left(\frac{T_{w1} - T_a}{T_{w2} - T_a} \right)$ ต่ำเกินไปในการทำให้ความคลาดเคลื่อนอยู่ในช่วงยอมรับได้

5.2 ข้อเสนอแนะ

5.2.1 ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมการประยุกต์ใช้งานกับการไหลในท่อเหลี่ยมลักษณะอื่นๆ

5.2.2 เป็นไปได้ว่าความแม่นยำในการประยุกต์ใช้กับการไหลในท่อเหลี่ยมอาจเพิ่มขึ้นได้มากถ้ามีการปรับเปลี่ยนการหาค่า Nu_{DH} ที่แม่นยำกว่านี้

5.2.3 สำหรับท่อที่มีการใช้งานมานาน อาจศึกษาผลกระทบของ Fouling factor ต่อความแม่นยำในการประมาณ